ETH zürich

ETH Library

Untersuchungen über die Qualität und die Reifung von Salami

Doctoral Thesis

Author(s):
Feiss, Christine

Publication date:
1997

Permanent link:
https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-a-001827568

Rights / license:
In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

This page was generated automatically upon download from the ETH Zurich Research Collection.
For more information, please consult the Terms of use.

Diss. ETH ex.B

Diss. ETH Nr. 12221

Untersuchungen über die Qualität und die Reifung von Salami

ABHANDLUNG
zur Erlangung des Titels
DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZÜRICH

vorgelegt von
CHRISTINE FEISS
Dipl. Lm.-Ing. ETH
geboren am 9. Juni 1967
von Alt St. Johann (SG)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. R. Amadò, Referent
Prof. Dr. C. Wenk, Korreferent
Prof. Dr. F. Escher, Korreferent

1997

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH
CatE

ZUSAMMENFASSUNG

Die Rohwurstreifung ist ein komplexer Vorgang beruhend auf enzymatischen und nicht-enzymatischen Reaktionen, welche zum Um- und Abbau der Brätinhaltsstoffe führen. Art und Ausmass der biochemischen, physikalischen, chemischen und mikrobiellen Vorgänge sind abhängig von Rezeptur und Herstellungstechnologie und beeinflussen massgeblich die Qualität der Produkte.

Die vorliegende Arbeit verdeutlicht die qualitativen Unterschiede sowie die biochemischen und physikalischen Reifungsvorgänge von Schweizer Salami - einer fermentierten, luftgetrockneten und nicht geräucherten Rohwurst. In einem ersten Schritt wurde eine Qualitätserfassung von verkaufsfertiger Schweizer Salami verschiedener Hersteller durchgeführt. Zum Vergleich wurden zwei Italienische Salamimarken vom gleichen Typ (Milano) in die Untersuchungen miteinbezogen. Es wurde eine Vielzahl sensorischer und chemischer Produkteigenschaften bestimmt sowie die zur Unterscheidung der Salami verschiedener Hersteller relevanten Merkmale mit Hilfe der 'Stepwise Discriminant Analysis' ermittelt und als Biplot dargestellt.

Unterschiede zwischen den Salami verschiedener Hersteller waren erwartungsgemäss grösser als Qualitätsschwankungen innerhalb der Herstellerbetriebe. Zugleich war erkennbar, in welchen Produkteigenschaften sich die jeweiligen Salami voneinander unterschieden und ob einzelne der diskriminierenden Eigenschaften miteinander korrelierten. Zurückzuführen auf andere Rezepturen sowie andere Produktionsbedingungen liessen sich die Italienischen Salami deutlich von Schweizer Salami unterscheiden. Sie hatten infolge des tieferen Kohlenhydratzusatzes zum Ausgangsbrät einen deutlich höheren pH als Schweizer Salami. Ihr Gehalt an Kochsalz und Protein war ebenfalls höher, der Gehalt an Milchsäure und Nitrat hingegen tiefer.

Aufgrund vielschichtiger Wechselwirkungen biochemischer und physikalischer Reifungsvorgänge können zahlreiche Produkteigenschaften (Salamiinhaltsstoffe) erst zueinander in Beziehung gesetzt werden, wenn auch ihre Gehaltsveränderungen während der Rohwurstreifung bekannt sind. In einem zweiten Schritt wurde deshalb eine Salamireifungsstudie durchgeführt. Zur mengenmässigen Erfassung von Gehaltsveränderungen der Salamiinhaltsstoffe wurde dem Ausgangsbrät ein inerter Indikator (Celite) beigemengt. Gehaltsveränderungen wurden durch chemische Analysen während der ganzen Periode der Reifung (10 Wochen) erfasst und den Herstellungsphasen (Angleichen, Schwitzen, Abkühlen und Trocknen) zugeordnet. Zum Nachweis zonaler Gehaltsunterschiede wurde der Wurstquerschnitt in drei radiale Zonen (Kern, Mitte und Rand) unterteilt.

Die wesentlichsten biochemischen Vorgänge während der Salamireifung waren der Kohlenhydrat-, der Fett- und der Proteinabbau. Die stärksten Gehaltsveränderungen traten während den ersten drei Herstellungsphasen (10 Reifungstage) auf. Sie beruhten primär auf der mikrobiellen Säuerung und äusserten sich in einer ausgeprägten Gehaltsabnahme der Kohlenhydrate bzw. einer ausgeprägten Gehaltszunahme der D-Milchsäure einhergehend mit einer Abnahme des pH. Die weiteren Gehaltsveränderungen bis zum Ende der 10. Reifungswoche beruhten auf lipolytischen und proteolytischen Vorgängen. Sie äusserten sich in starken Gehaltszunahmen der freien nicht-flüchtigen Fettsäuren und der freien Aminosäuren.

Art und Ausmass der Gehaltsveränderungen waren zonal verschieden. Der Einfluss der Oberflächenflora und der Vorgang der Trocknung verursachten unterschiedlich starke Enzymaktivitäten sowie interzonale Kochsalz- und Mineralstoffmigrationen. Einer Anreicherung wasserlöslicher Salamiinhaltsstoffe (Milchsäure, freie Aminosäuren, Kochsalz und Mineralstoffe) in der Kernzone stand die Anreicherung freier nicht-flüchtiger Fettsäuren in der Randzone gegenüber.

Die Beimischung des inerten Indikators beeinflusste den Reifungsverlauf nicht; vielmehr wurde eine direkte Erfassung von Gehaltsveränderungen der Salamiinhaltsstoffe möglich. Die angewandte Methode leistet einen Beitrag zur Aufklärung der Rohwurstreifung und ist als solche auch für zukünftige Studien geeignet.

SUMMARY

Ripening of raw fermented sausages is a complex process based on enzymatic and non-enzymatic reactions that lead to modification and degradation of batter components. The kind and the amount of biochemical, physical, chemical and microbial changes depend upon formulation and production technology and significantly influence sausage quality.

This work elucidated the differences in quality as well as the biochemical and physical changes that occur during ripening of Swiss salami - an air-dried and non-smoked fermented sausage. First, an evaluation of quality of ready-for-sale Swiss salamis being produced by different manufacturers was done. For comparison, two Italian salami brands of the same type (Milano) were investigated. Numerous sensory and chemical product characteristics were determined. The relevant characteristics that distinguish salamis of different manufacturers were selected using 'Stepwise Discriminant Analysis' and were presented as a biplot.

As expected, differences in quality between salamis produced by different manufacturers were bigger than variations in quality of salamis produced by the same manufacturer. Concurrently, it was recognized from the biplot which characteristics of the salamis differentiated one from another and also, whether some of the distinguishing characteristics were correlated. Based on different formulations and production conditions, Italian salamis could clearly be distinguished from Swiss salamis. For example, because of a smaller addition of carbohydrates Italian salamis had a higher pH than Swiss salamis. They also had a higher content of salt and protein. However, their content of lactic acid and nitrate was lower.

Based on complex interactions of biochemical and physical ripening processes, several product characteristics (salami components) can only be related to each other if their changes in concentrations during sausage ripening are known. Therefore, a salami ripening study was carried out. To quantify changes in concentrations of salami components, an inert indicator (Celite) was added to the initial salami batter. Changes in concentrations were recorded after carrying out chemical analyses during the entire period of ripening (10 weeks) and were assigned to the production steps (equilibration, fermentation, cooling and drying). To show zonal differences in concentrations, cross-sections of the sausages were divided into three radial zones (center, middle and edge).

The most important biochemical processes of salami ripening were the degradation of carbohydrates, lipids and proteins. The biggest changes in concentrations occurred during the first three production steps (10 ripening days). These changes were primarily based on microbial souring that resulted in a strong decrease in carbohydrates, along with a marked increase in D-lactic acid and a decrease in pH. Changes in concentrations between day 10 and week 10 were based on lipolytical and proteolytical processes that resulted in a marked increase in free non-volatile fatty acids and free amino acids.

The kind and the amount of changes in concentrations of salami components varied between the radial zones. The influence of the surface flora and the process of drying caused different degrees of enzyme activities as well as interzonal migrations of salt and minerals. The accumulation of water soluble salami components (lactic acid, free amino acids, salt and minerals) in the center contrasted with the accumulation of free non-volatile fatty acids at the edge.

The addition of the inert indicator did not influence the ripening process. On the contrary, an accurate quantification of changes in concentrations of salami components became possible. The method used contributes to the elucidation of the ripening process of raw fermented sausages and as such will be appropriate for future studies.